



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Letras y Ciencias Humanas

Escuela Profesional de Educación

Programa de Complementación Pedagógica

Estado del arte de la etnomatemáticas en el Perú

MONOGRAFÍA

Para optar el grado de Profesional de Bachiller en Educación

AUTOR

Jhon Elver GOMEZ GOMEZ

ASESOR

Mg. Juan LOAYZA LOAYZA

Lima, Perú

2019

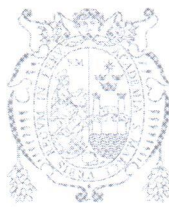
Referencia bibliográfica

Gomez, J. (2019). *Estado del arte de la etnomatemáticas en el Perú*. Monografía para optar el grado de Bachiller en Educación. Escuela Profesional de Educación, Facultad de Educación. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.



HOJA DE METADATOS COMPLEMENTARIOS

- **Código ORCID del autor (dato opcional):**
No posee
- **Código ORCID del asesor o asesores (dato obligatorio):**
0000000228298094
Prof. Juan Loayza Loayza
- **DNI del autor:**
41924279
- **Grupo de investigación:**
No se realizó la investigación en grupo.
- **Institución que financia parcial o totalmente la investigación:**
El trabajo fue autofinanciado.
- **Ubicación geográfica donde se desarrolló la investigación. Debe incluir localidades y/o coordenadas geográficas:**
Lima – Perú.
- **Año o rango de años que la investigación abarcó:**
El trabajo corresponde al año 2018.



Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América

FACULTAD DE EDUCACIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN - EPE

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN – MONOGRAFÍA
DE DON JHON ELVER GÓMEZ GÓMEZ
PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN EDUCACIÓN**

Estando en la ciudad de Lima, a los 23 días del mes de julio de 2019 se reunió en acto público en el Salón de Grados de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, el jurado examinador presidido por los profesores: Mg. Pedro Rodolfo Rojas Silva, Elí Romeo Carrillo Vásquez y Juan Loayza Loayza, para calificar la sustentación del trabajo de investigación titulado **“ESTADO DEL ARTE DE LA ETNOMATEMÁTICAS EN EL PERÚ”**, que presenta don **JHON ELVER GÓMEZ GÓMEZ**, para optar el grado académico de Bachiller en Educación.

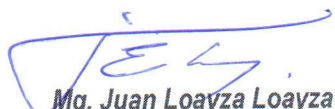
Después de escuchar la exposición del egresado, el jurado procedió a formular las preguntas del reglamento y luego de una calificación en privado decidió otorgarle el calificativo de:

DIECISIETE - 17

APROBADO CON MENCIÓN HONROSA

Como testimonio del acto realizado, cada uno de los miembros del jurado procedió a suscribir la presente ACTA para que sea remitida a las instancias correspondientes, a fin de que se expida previo trámite administrativo, el diploma que acredite al egresado como Bachiller en Educación.


Mg. Pedro Rodolfo Rojas Silva
Jurado


Mg. Juan Loayza Loayza
Asesor


Mg. Elí Romeo Carrillo Vásquez
Jurado

DEDICATORIA

A mi madre.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Mayor San Marcos, por inculcarme en sus aulas el afán por desarrollarme profesionalmente.

A mi asesor, Mg. Juan Loayza Loayza, por su tiempo y aportes en este tema en el que compartimos gran interés.

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTOS	III
CONTENIDO.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	V
LISTA DE FIGURAS	VI
RESUMEN	VII
ABSTRACT	VIII
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 2: ESTADO DEL ARTE	3
2.1.¿Qué es un estado del arte?	3
2.2.La hermenéutica en la construcción del estado del arte	5
2.3.La finalidad del estado del arte.....	6
CAPÍTULO 3: ETNOMATEMÁTICAS.....	8
3.1.Origen de la etnomatemática	8
3.2.Definición de etnomatemáticas	9
3.3.Propósito de la etnomatemática	15
3.4.Objetivos y fines de la etnomatemática.....	15
3.5.Tipología de maestros frente a la etnomatemática.....	16
CAPÍTULO 4: LA ETNOMATEMÁTICA EN EL MUNDO	18
4.1.La etnomatemática en Europa	18
4.2.La etnomatemática en América Latina	19
CAPÍTULO 5: LA ETNOMATEMÁTICA EN PERÚ.....	22
5.1.Antecedentes de la etnomatemática en el Perú	22
5.2.Aprendizaje desde la etnomatemática	24
CONCLUSIONES.....	28
BIBLIOGRAFÍA	30
ANEXOS	35

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipología de maestros.	17
---------------------------------	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Tendencias en la definición de estado del arte.	4
Figura 2. Finalidad del estado del arte.	7
Figura 3. Aspectos teóricos que se involucran en la etnomatemática.	14
Figura 4. Elementos de la Propuesta Pedagógica del área de Matemáticas en EIB.	25

RESUMEN

El estudio de la etnomatemática en el Perú merece atención a fin de disponer de sus alcances y logros en la práctica docente de la educación matemática. El objetivo de la presente monografía consiste en identificar los avances en la aplicación de la etnomatemática en Perú considerando el marco histórico y conceptual vigente sobre la materia. Con tal propósito, se realiza esta investigación con una metodología de enfoque cualitativo, fundamentada en la revisión documental, considerando los estudios realizados en el tratamiento del conocimiento etnomatemático en el siglo XXI.

En el Perú continúan aplicándose metodologías de enseñanza tradicional que no favorece el desarrollo del pensamiento lógico matemático en todos los grupos culturales a nivel nacional. La etnomatemática surge como un programa de investigación internacional para orientar la acción pedagógica en un contexto de demanda creciente de las matemáticas y mayores dificultades para su enseñanza desde el modelo tradicional. Mediante una visión socioantropológica, la etnomatemática se preocupa de la construcción del conocimiento matemático que supera la cuantificación y cosmogonía histórica contemplando una visión geométrica del mundo desde la sociedad que la recrea. Por ello, esta nueva tendencia en las matemáticas se aplica sobre los grupos, sean éstos pertenecientes a una profesión, arte, nivel académico, labor, comunidad con códigos en común. Por lo tanto, su uso permite un mejor desarrollo de la educación matemática en ellos.

El presente estudio contribuye a ordenar los avances de esta pedagogía de la etnomatemática en el contexto peruano para hacer frente a la demanda de aprendizaje de matemáticas a nivel nacional.

Palabras clave: Etnomatemáticas, educación matemática.

ABSTRACT

The study of ethnomathematics in Peru deserves attention in order to have its reach and achievements in the teaching practice of mathematics education. The objective of the present monograph is to identify the advances in the application of ethnomathematics in Peru considering the current historical and conceptual framework on the subject. For this purpose, this research is carried out with a qualitative approach methodology, based on the documentary review, considering the studies carried out in the treatment of ethnomathematical knowledge in the 21st century.

In Peru, traditional teaching methodologies that do not favor the development of mathematical logical thinking in all cultural groups at the national level continue to be applied. Ethnomathematics emerges as an international research program to guide pedagogical action in a context of growing demand for mathematics and greater difficulties for teaching from the traditional model. Through a socioanthropological vision, ethnomathematics is concerned with the construction of mathematical knowledge that surpasses historical quantification and cosmogony by contemplating a geometric vision of the world from the society that recreates it. Therefore, this new trend in mathematics is applied to groups, whether they belong to a profession, art, academic level, work, community with codes in common. Therefore, its use allows a better development of mathematical education in them.

The present study contributes to order the advances of this pedagogy of ethnomathematics in the Peruvian context to face the demand of learning of mathematics at national level.

Keywords: Ethnomathematics, mathematics education.

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

La etnomatemática es el nuevo enfoque que rige sobre la educación matemática para favorecer el aprendizaje en los estudiantes de los diferentes niveles educativos. Sin embargo, las acciones que debieran ponerse en práctica son aún limitadas por el escaso registro de experiencias en estos entornos. He aquí la importancia de contar con un estado del arte sobre este constructo. A este respecto, un estado del arte refiere al análisis que se realiza sobre los saberes que se han ido acumulando desde la investigación documental para sistematizar esta producción en el conocimiento, permitiendo la reflexión sobre tales materiales (Gómez, Galeano y Jaramillo, 2015).

Esta metodología cuenta con diversas definiciones siendo frecuente su enfoque cualitativo que “entiende la realidad de forma holística, es decir, observando el contexto en su forma natural y atendiendo sus diferentes ángulos y perspectivas” (Valderrama, 2014, p. 245), la cual en base al estudio documental, constituye un método moderno y avanzado para presentar de forma actual los alcances obtenidos hasta el momento, presentando así un desarrollo propio con tres tendencias: (a) recuperar a fin de realizar una descripción, (b) comprensión y (c) recuperación de aspectos relevantes para la reflexión. Por ello, frente a un constructo poco estudiado y documentado, se realiza una revisión documental sobre su comportamiento en el Perú.

De este modo, la investigación se divide en cuatro capítulos:

El primer capítulo presenta las definiciones en relación al estado del arte como metodología para recopilar información relevante para el tratamiento de constructos como la etnomatemática.

El segundo capítulo recorre el marco teórico conceptual en relación a la etnomatemática considerando conceptos de diversos autores para su comprensión en el entorno de la educación matemática.

El capítulo tercero trata sobre la etnomatemática vista desde la teoría del mundo y de América Latina, identificando las tendencias por las que se orientan en su aplicación.

El capítulo cuarto presenta los hallazgos encontrados relacionados a la etnomatemática en el Perú, presentando los antecedentes y estudios efectuados en las últimas dos décadas sobre la materia.

Finalmente, se presentan las conclusiones de esta monografía, junto a las referencias bibliográficas y anexos de interés.

CAPÍTULO 2: ESTADO DEL ARTE

2.1. ¿Qué es un estado del arte?

El estado del arte es una forma de investigación de enfoque cualitativo que surge a finales de los años 70, conformándose en una propuesta de investigación con representatividad en los años 80, como estrategia para dar a conocer lo que se venía trabajando en referencia a una temática determinada en el campo del conocimiento.

De esta forma, surgen autores como Garcés, Patiño y Torres (2008) que definen el estado del arte como una forma de producir un modo cualitativo de investigación, que consiste en:

Inventariar y sistematizar la producción en determinada área de conocimiento. Pero también es una de las modalidades cualitativas de “investigación de la investigación” que busca sistematizar los trabajos realizados dentro de un área dada, se realiza una revisión de fuentes y documentos, para cumplir con un nivel descriptivo (p. 32)

Es así que para la construcción de un estado de arte se sistematizan los estudios efectuados sobre una disciplina y temática definida, lo que implica revisión de la literatura concerniente a los constructos que se desea profundizar mediante el análisis de sus alcances. Este procedimiento requiere de una reflexión a partir de la cual se organizará la información obtenida.

Por su parte, Gómez, Galeano y Jaramillo (2015) resaltan la acción del estado del arte sobre la reflexión:

Su interés primario es lograr la comprensión, y para ello se apoya en sus fases iniciales en inventarios y análisis bibliométricos. Evidencia el conocimiento y la información que se tiene de un fenómeno hasta

el momento con sus autores, coyunturas y finalidades, describiendo la producción documental y las lógicas encontradas. Une herramientas cualitativas y cuantitativas al servicio de la comprensión y alcanza mucho más rigor al momento de proponer o aportar a los marcos teóricos. (p. 428)

Por lo tanto, es de resaltar el papel descriptivo que asume el estado del arte para que al organizarse pueda comprenderse con claridad, valorando las herramientas científicas utilizadas en los estudios teóricos que enmarcan la variable en estudio.

De esta forma, el estado del arte se plantea por objetivo: “develar las dificultades que el problema tiene, los intentos de solución, la dinámica y la lógica presentes en la descripción, explicación e interpretación que sobre el fenómeno en cuestión hacen los teóricos o investigadores” (Castaño y Duque, 2010, p. 15). Estos aspectos pueden resumirse en la figura siguiente:

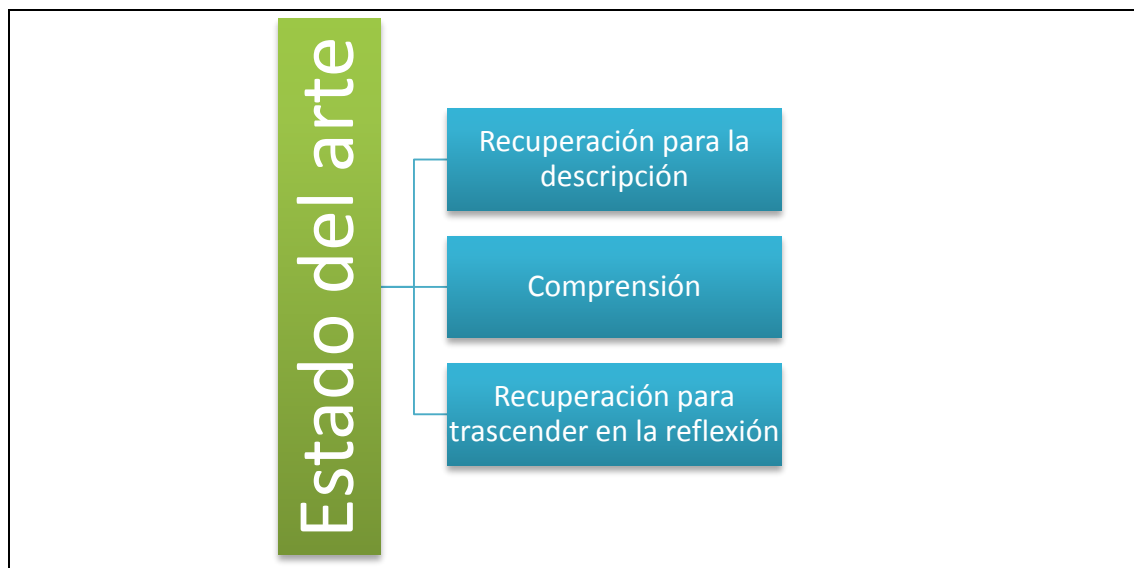


Figura 1. Tendencias en la definición de estado del arte.

Fuente: Gómez, Galeano y Jaramillo (2015, p. 429)

Se resalta, entonces, que un estado del arte busca recuperar la información para

ser descrita de forma ordenada, jerárquica o históricamente, a fin luego de ser comprendida con todos sus fines y propósitos, alcances y preguntas, conclusiones y recomendaciones, lográndose así ser recuperada una información que pueda ser trascendida para la reflexión.

2.2. La hermenéutica en la construcción del estado del arte

Desde la perspectiva histórica hermenéutica, el estado del arte es una forma de construcción rigurosa sobre los trabajos desarrollados por otros, pudiéndose lograr aportes al considerar las diferentes interpretaciones sobre el tema. Es decir, desde el estudio documental de los estudios realizados sobre cierta materia o constructo en particular es posible generar análisis de la interpretación de éstos.

En ese sentido, destacan Gómez, Galeano y Jaramillo (2015) que:

(...) el papel de la hermenéutica dentro de las concepciones que existen del estado del arte es mucho más que importante; es *esencial*, en tanto algunos autores ubican al estado del arte como parte del enfoque interpretativo, el cual se ajusta a los diseños cualitativos, cuyo énfasis en la hermenéutica es fundamental para los procesos de análisis e interpretación.

De tal forma que la hermenéutica en la construcción del estado del arte aporta con su metodología, permitiendo la reflexión a partir de la revisión del texto interpretativo sobre la realidad realizada por otros, lográndose una construcción ordenada de un estado del arte en referencia a un objeto de estudio. Aquí se resalta el proceso metodológico y técnico que se realiza en toda investigación (Guevara, 2016).

2.3. La finalidad del estado del arte

De acuerdo con Gómez, Galeano y Jaramillo (2015), en el estado del arte en la búsqueda de información para su recuperación sistemática se pretende indagar con fines de recopilación sobre el tema estableciendo un balance sobre las investigaciones desarrolladas de forma cronológica, logrando identificar asociaciones y atendiendo a los conceptos comprometidos en un periodo determinado de tiempo.

Otro de los aspectos destacados es que el estado del arte propicia la comprensión del estado actual de una investigación en torno a una variable o constructo, permitiendo el acceso a las inconsistencias y aspectos que se reiteran, como también sus fundamentaciones, declives y puntos relevantes.

De forma significativa, también se considera que el estado del arte busca la construcción de la información con clara orientación al aporte del conocimiento, procurando dar evidencia del mismo:

Contribuir a la construcción de nuevos conocimientos, ya que permite hacer una radiografía de lo que existe y no existe con el fin de abonar el camino para nuevas investigaciones con temáticas poco o nunca antes abordado [sic] y generar reflexiones que faciliten trascender lo dicho sobre una temática específica. Es así que, realizar un estado del arte implica explicar, describir y/o comprender qué se ha investigado en todas las dimensiones posibles hasta ahora escritas por otros investigadores en relación a un tema de estudio predeterminado. (Gómez, Galeano y Jaramillo, 2015, p. 26)

Por ello, se dice que la finalidad del estado del arte es la creación de un marco conceptual, reconocimiento y obtención de conocimiento, construcción de nueva información o de conocer su aporte, así como la comprensión del fenómeno investigado.

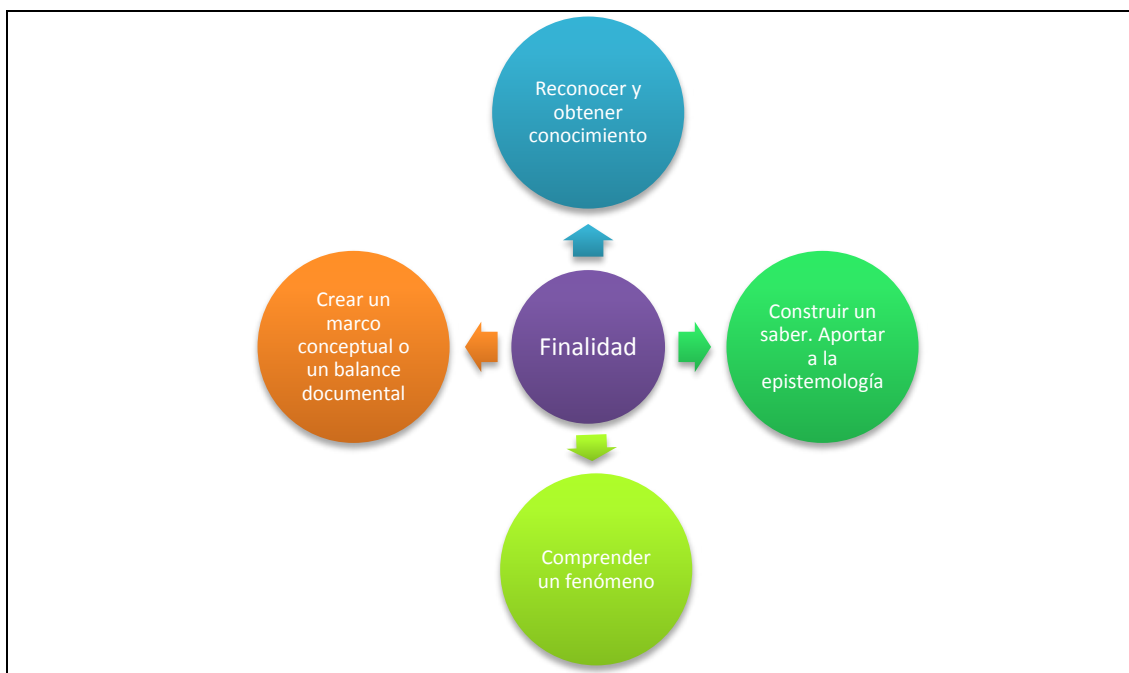


Figura 2. Finalidad del estado del arte.

Fuente: Gómez, Galeano y Jaramillo (2015, p. 433).

De acuerdo con tales fines, es posible contar con categorías determinadas para la construcción del estado del arte:

(...) hay ciertas categorías que pueden ser consideradas como básicas y útiles para muchos casos de investigación, estas son: historia, origen, antecedentes y coyuntura; definición del concepto; propósitos, objetivos y fines; método, técnicas, herramientas y estrategias; concepciones y teorías; y teóricos o representantes. (Gómez, Galeano y Jaramillo, 2015, p. 436)

Tales categorías permiten la organización de la información, desde sus bases teóricas, históricas, hasta las actividades que repercuten en el comportamiento actual de la sociedad desde un enfoque educativo. Particularmente, desde la perspectiva de la educación matemática que va cobrando mayor actualidad y relevancia frente al entorno social demandante y exigente que se acrecienta día a día.

CAPÍTULO 3: ETNOMATEMÁTICAS

3.1. Origen de la etnomatemática

El origen de la etnomatemática se aprecia en el debate en torno a la discusión de la acción pedagógica y ella emerge frente a las advertencias de algunos antropólogos que observaron las matemáticas como un sistema cultural propio de la localidad, asociada al contexto y que dista de las matemáticas propuestas por la Academia. Pese a que tales discusiones se iniciaran por los años 50, ellas se efectuarían hasta conceder espacio a una visión teórica social antropológica que reevalúa el actuar pedagógico. Así se presentó en el debate el profesor Ubiratan D'Ambrosio creando un Programa al que inicialmente llamó *alustapasivistykselitys*, término de origen finlandés, pero que devino en etnomatemáticas.

Para mejor precisión en cuanto a la ubicación temporal del término etnomatemáticas, éste se mostró como planteamiento global de investigación con origen registrado en el *Quinto Congreso Internacional de Educación Matemática (ICME5)*, celebrado en Australia en 1984, así como en la sesión plenaria coordinada por D'Ambrosio denominada *Socio-Cultural Bases for Mathematical Education* (1985).

D'Ambrosio (2007) planteó así la composición terminológica de la etnomatemática:

Para componer la palabra “*etno-matema-tica*” utilicé las raíces “*tica*”, “*matema*” y “*etno*” para referirme a que hay varias maneras, técnicas, habilidades (ticas) de explicar, de entender, de tratar y de convivir con (matema) distintos contextos naturales y socioeconómicos de la realidad (etnos) (p. 97).

Dicha definición, lejos de dar claridad, ocasionó diversos intentos de redefinición en muchos de los estudios que inspiró el término *etnomatemáticas*. En una entrevista, Blanco (2008) pregunta a D'Ambrosio sobre ella, quien desde un enfoque etimológico señala su definición de la siguiente forma:

(...) “como tres raíces, una de ellas es *etno* y por *etno* yo comprendo los diversos ambientes social, cultural, natural, la naturaleza, todo eso. Después hay otra raíz, que es una raíz griega, *mathema*, y el griego *mathema* quiere decir explicar, entender, enseñar, manejarse; y un tercer componente es *tica* que yo introduzco ligado a la raíz griega *tecni* que es artes, técnicas...” (Blanco, 2008. p. 22).

Genera aún mucho cuestionamiento cada uno de los términos vinculados, pues ha provocado que los investigadores que los abordan distorsionen su significado, recomendándose trascender y transgredir la definición etimológica (Aroca, 2016).

3.2. Definición de etnomatemáticas

Pese al debate sobre la definición del término en sí en el contexto internacional, es importante contar con una definición. En tal sentido, Soto (2008) anota que la siguiente es la idea central de la etnomatemática:

(...) las matemáticas son una construcción social, no extrañas de los contextos culturales, sociales, políticos, incluso religiosos; los conocimientos son construidos en procesos fuertemente ligados a nuestras experiencias personales y de grupo (p. 195).

Es decir, las matemáticas se dan en un proceso de comprensión para su correspondiente aplicación a la cotidianidad en los diferentes quehaceres de esta misma sociedad, por lo que se encuentra sumamente relacionada a la experiencia humana.

Asimismo, con base en que la etnomatemática es un proceso que modela la realidad, Rosa y Orey (2010) destacan que:

The use of modeling as pedagogical action for an ethnomathematics program values the previous knowledge of the community by developing student capacity to assess the process of elaborating a mathematical model in its different applications and contexts by having started with the social context, reality and interests of the students and not by inforcing a set of external values and curriculum without context or meaning for the learner. (p. 19)

Es decir, el uso de aplicar modelos matemáticos como acción pedagógica para un programa de etnomathematics, valora el conocimiento previo de la comunidad cuando promueve el desarrollo de capacidades en los estudiantes desde tales modelos matemáticos en sus diferentes aplicaciones y contextos desde la cotidianeidad, que no es más que la aplicación matemática al contexto social, la realidad y los intereses de la comunidad, de los estudiantes y no mediante la imposición de un conjunto de valores externos y un currículo sin contexto o significado para el alumno.

Para Núñez (2015), conviene observar la etnomatemática desde enfoques como el cognitivo, emocional y social:

La Etnomatemática se comprende desde diversas perspectivas, cognitiva, emocional; y social, fundamentándose en los hallazgos de la etnografía, historia y sociología, los cuales fundamentan el uso de recursos socioculturales en la práctica pedagógica de la matemática. Por tanto, es también comprendida como una estrategia sociocultural para el desarrollo de la cognición en la matemática y la mejora de sus actitudes hacia ella. (p. 120)

Es de apreciar que la práctica pedagógica debe recurrir a estrategias procedentes de la comunidad, desde su forma de adquirir el conocimiento y apropiarse de él, pues se emplea día a día y es capaz de promover actitudes favorables hacia ella facilitando su aprendizaje.

Asimismo, para Gavarrete (2015), la cosmovisión de la sociedad que construye el conocimiento matemático influye en la educación de la misma:

(...) una vertiente de la Didáctica de la Matemática que estudia el desarrollo del conocimiento de un grupo cultural, regido por una tradición mítica y cosmogónica, que define sus comportamientos a partir de la manera de percibir e interpretar el mundo y las relaciones tangibles e intangibles de los elementos del mundo. Además la etnomatemática ha sido concebida como una corriente de investigación donde confluyen las matemáticas y la antropología cultural; y donde se considera la matemática en todas sus manifestaciones posibles: como creación humana y también como producto social y cultural (pp. 142-143).

De acuerdo con lo mencionado en el párrafo anterior, la etnomatemática refiere tanto a la construcción social como al producto humano, configurando un programa de investigación e intervención para la acción pedagógica, acción que se observa como capacitadora de lograr la percepción e interpretación del mundo, del entorno, de la realidad en sus asociaciones tangibles e intangibles.

Shirley y Palhares (2016) sostienen, por su parte que:

Even before ethnomathematics emerged as a field of study, mathematics teachers were looking to culture to find examples to use in their classrooms. Many ethnomathematicians of today started as teachers who became excited to find cultural connections for their pedagogical work. Ethnomathematics provided enrichment and new topics that students had not seen before, demonstrating that

mathematical applications can be found not only in many areas of science, business, and everyday life, but also that we can see mathematics in cultural practices around the world. (Rosa, *et al*, 2016, p. 13)

Según Romero, Gamarra y Miranda (2018), la etnomatemática hace accesible la comprensión de los pueblos:

La etnomatemática permite conocer situaciones reales que se presentan en los pueblos originarios, describir que la matemática sirve: como arte, técnica, modelo, estilo; entonces representa un conocimiento, teniendo como definición, que es un conjunto de conocimientos matemáticos, prácticos y teóricos, producidos o asimilados y vigentes en su respectivo contexto sociocultural. (p. 47)

También es posible asimilar que la matemática que corresponde a un contexto sociocultural determinado merece ser definida y entendida para que contribuya desde ella al accionar pedagógico. Pocos estudiosos, e incluso educadores, han reparado en que allí, en el contexto sociocultural, se encuentra la forma de aprender los contenidos educativos.

Así como es de importancia definir el término etnomatemáticas, es necesario además considerar lo que no es etnomatemáticas:

La Etnomatemática no se refiere sólo a las matemáticas de “pueblos originarios” como se ha entendido en muchas ocasiones, sino a una concepción amplia de "Etno", la cual abarca grupos culturales identificables, tales como grupos nacionales, niños y niñas de ciertas particularidades, clases profesionales, jóvenes y otros grupos sociales (Micalco y Villaseñor, 2017, p. 3).

De acuerdo a lo anteriormente mencionado, la etnomatemática no se contempla su accionar o su comprensión sobre pueblos originarios, sino a los diversos grupos o conjuntos sociales que desarrollan las matemáticas y son educados en ellas para la realización propia de su actividad.

La implementación de la etnomatemática concede beneficios singulares a la comunidad que lo pone en práctica, constituyendo un desarrollo en la práctica de la educación matemática:

Se ha implementado en la educación formal y bilingüe con una nueva modalidad de enseñanza de las matemáticas que se ha diferenciado de una actividad mecánica, cuya consecuencia es frustración y un sentimiento de inutilidad, mientras que la aproximación de las matemáticas y la etnografía ha permitido que las culturas puedan encontrar o reconstruir sus propios sistemas, vocabularios matemáticos y contextos de aplicación en los diferentes ámbitos en los cuales el pueblo se desenvuelve; permitiendo así presentar alternativas didácticas que permitan mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, con elementos acordes a los diferentes sistemas de pensamiento de los grupos culturales a fin de reconocer el carácter intercultural de esta ciencia. (Guzñay, 2017)

De tal forma, que su uso como acción pedagógica pretende encontrar soluciones a la problemática de la enseñanza y la didáctica en todos los niveles educativos, básico y superior, pues la experiencia demuestra, a la luz de las evaluaciones internacionales, que los estudiantes latinoamericanos aprenden poco o lo aprenden mal, responsabilidad que recae en el ejercicio docente que bajo los modelos de enseñanza tradicional que se impone en la didáctica matemática genera frustración y deserción estudiantil, perjudicándose así a las múltiples sociedades a las que se busca servir mediante la educación.

Por su parte, Amit y Abu (2017) sostienen que es necesario considerar el

currículo bajo el enfoque etnomatemático:

While ethnomathematics can be defined as the drawing of connections between mathematical content and the culture of the learners, its curricular relevance goes beyond designing study programs that fit the local interests and customs of the culture that studies them. (p. 26)

Estos autores expresan que si bien la etnomatemática se puede definir como el dibujo de conexiones entre el contenido matemático y la cultura de los estudiantes, su relevancia curricular va más allá del diseño de programas de estudio que se ajusten a los intereses y costumbres locales de la cultura que los estudia. En resumen, en la figura siguiente puede observarse las diferentes variables que se conjugan para la práctica docente:

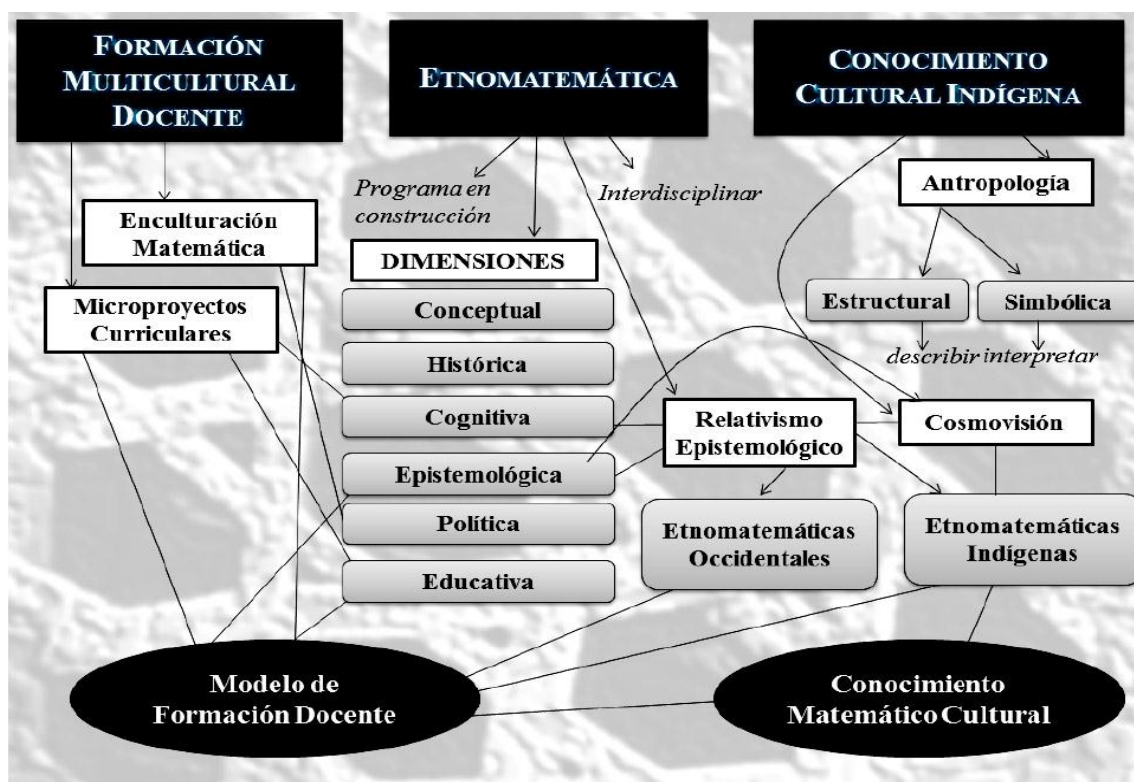


Figura 3. Aspectos teóricos que se involucran en la etnomatemática.

Fuente: Gavarrete (2015, p. 142).

3.3. Propósito de la etnomatemática

Según Núñez (2015), el enfoque de la etnomatemática hace posible mejorar el proceso de enseñanza bajo un contexto determinado, considerando situaciones y acciones específicas que conducen a la resolución de problemas, planteando tres factores elementales:

- Adaptación del problema al contexto

Un ejemplo de ello es el caso de los beduinos que contando con una cultura específica para sus asentamientos frecuentes en diferentes lugares, de acuerdo a la condición del clima desértico, se ven en la imperiosa necesidad de matricularse en escuelas que pertenecen a la sociedad moderna, mostrando un desafío educativo en la construcción de una conexión necesaria a modo de puente entre ambas culturas (Katsap y Silverman, 2016)

- Uso lúdico de las estrategias culturales

En el curso de la historia, diversas modalidades en el deporte surgieron a partir de las matemáticas como un juego, algunos adaptándose a las realidades modernas, muchos se han vuelto populares, siendo el modo de contribución matemática al desarrollo de estos procesos como parte de las aplicaciones en la ingeniería o en la estadística (Orey, Braga y Rosa, 2018).

- Aplicación específica para operaciones en particular.

3.4. Objetivos y fines de la etnomatemática

De acuerdo con los objetivos y fines de las etnomatemáticas, Núñez (2015) señala que en el planteamiento docente en conjunto con las instituciones educativas, son requeridas las estrategias a utilizar en el ambiente de

aprendizaje, utilizándose las siguientes en algunas de las experiencias de investigación e intervención realizadas:

- Sistema de numeración propio
- Formas geométricas de aplicación y uso en la comunidad
- Unidades y sistemas de medida
- Instrumentos y técnicas de cálculo, medición y estimación

Sin embargo, también resalta que con la utilización de materiales estructurales es posible desarrollar operaciones básicas como:

- Decodificación de números
- Adquisición de significado para el número
- Identificación de operaciones matemáticas de forma concreta
- La noción de figuras planas
- Construcción de noción y sucesión entre cantidades

Las experiencias en mención refieren a situaciones de investigación en el Perú, con base en las experiencias como la de Mamani (2010) para promover el desarrollo del pensamiento lógico en estudiantes de primaria, así como Maldonado (2012) que impulsó la etnomatemática desde el currículo logrando un mejor desarrollo para la resolución de problemas matemáticos. Otros casos similares se destacan en el Capítulo IV del presente estudio. Los casos a nivel internacional se observan en el Capítulo III.

3.5. Tipología de maestros frente a la etnomatemática

En la literatura revisada, se observa con interés que la acción pedagógica con aplicación de la etnomatemática, genera diversas formas de actuación educativa que se ponen de manifiesto en los maestros, los que muestran características particulares cuya descripción se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. *Tipología de maestros.*

Tipo de maestro	Descripción
Formalista	Trabaja, en el aula, solo matemáticas escolares, ya que no considera conocimiento las matemáticas extraescolares
Falso etnomatemático	Incluye, en el aula, matemáticas extraescolares por otras razones diferentes a pensar que son matemáticas, por ejemplo elemento motivador o curioso.
Cuasi-etnomatemático	Aunque reconoce la existencia y la importancia de las matemáticas extraescolares, no las incluye en el aula, por diferentes razones: falta de materiales, currículos no flexibles, presión de los directivos etc.
Etnomatemático	Trabaja, en el aula, las matemáticas escolares y las matemáticas extraescolares, reconociendo la importancia y el papel formador de ambas.

Fuente: Oliveras y Blanco-Álvarez, (2016, p. 477).

Con la descripción respecto al tipo de maestro de la tabla anterior se pueden precisar las observaciones de la acción pedagógica del docente a considerar en los estudios de aplicación.

CAPÍTULO 4: LA ETNOMATEMÁTICA EN EL MUNDO

4.1. La etnomatemática en Europa

La investigación en Europa en educación matemática se centra en diversos aspectos, por ejemplo, Bishop en Australia con la enseñanza de las matemáticas con sustento en las características culturales de seis actividades: medir, jugar, localizar, diseñar, contar y explicar, resaltando que las matemáticas son un proceso pancultural, presente en todas las culturas del mundo. Desde su texto *Enculturación matemática* permitió una visión de investigación para Latinoamérica. Expresa de la siguiente forma la relación entre etnomatemática y educación matemática:

La relación principal es que ambas están centradas alrededor de la gente, se relacionan con personas, y es importante enfatizar la conexión humana, porque con mucha frecuencia se habla de la relación entre matemática y educación matemática centrándose en tópicos del currículo (matemático). La etnomatemática realza que diferentes culturas tienen ideas diferentes y nos habla de cómo la gente desarrolla esas ideas. Así, la relación entre la educación matemática y la etnomatemática tiene que ver más con el cómo las ideas matemáticas se desarrollan en las personas. (Blanco y Parra, 2009, pp. 70-71)

Bishop resalta que es importante no sólo enseñar desde lo local, sino que a partir de allí debe extenderse a lo global de la mejor manera por parte del docente favoreciendo las conexiones necesarias entre lo local y lo global. Su definición de etnomatemática es simple: relación entre cultura y matemática.

Porlán en España se fundamenta en el aprendizaje significativo y el proceso constructivista proponiendo la teoría del cambio conceptual en la enseñanza de las matemáticas desde la práctica docente, criticando la tendencia de los

profesores en convertir los contenidos de las disciplinas a contenidos curriculares, sin considerar las diferencias epistemológicas, psicológicas y didácticas. Los profesores deberían saber diseñar, aplicar y evaluar tareas que permitan acceder al pensamiento espontáneo de los estudiantes, someter a contraste lo concebido por ellos, tareas para estructurar las construcciones de saberes de los estudiantes (Porlán, 1994).

Hans Freudenthal (2002), matemático y educador alemán, con trabajo en Holanda, que se enfoca en el desarrollo de métodos didácticos con enfoque en los procesos cognitivos, dando origen a la *Educación Matemática Realista*, como corriente que enlaza la enseñanza de las matemáticas a la realidad misma de los estudiantes en relevancia con la sociedad del entorno en base a seis principios: (1) Participación activa, (2) problemas procedentes de la realidad a ser resueltos, (3) niveles de entendimiento de menor a mayor grado con atajos y esquemas, (4) de reinención guiada para la reconstrucción del conocimiento matemático formal, (5) interconexión entre los saberes matemáticos como contenidos matemáticos interrelacionados, y (6) rol proactivo del docente.

4.2. La etnomatemática en América Latina

Uno de los países latinoamericanos en las que se ha enfocado la educación desde las etnomatemáticas en la investigación es Brasil. Se cuentan con estudios de diversa gama.

Brasil

En Brasil se busca fundamentalmente la comprensión filosófica y terminológica de la etnomatemática, tal como lo demuestran los estudios de Miarka y Viggiani (2012) posibilitando la reflexión y la existencia de diferentes conceptos que lleva a los investigadores a la aplicación de diversas metodologías que generan propias potencialidades. Asimismo, se basan en la experiencia ganada, como en la promoción de políticas que enfrenten las dicotomías sociales que fomentan males como el racismo y otras inflexiones que obstaculizan el desarrollo, como es propuesto en el estudio de Glavam, Ferreira y Gomes (2018).

Colombia

Entre los estudios realizados en Colombia, se encuentran aquellos que enfocan los obstáculos para una educación fundamentada en la etnomatemática. Tal es el caso de las limitaciones planteadas por Oliveras y Blanco-Álvarez (2016) en la tensión entre el saber escolar y el saber cotidiano, enfatizando que, ciertamente, “los mejores resultados se obtienen cuando la experiencia diaria se combina con la experiencia escolar” (Schliemann, 2002, p. 104). Así se plantean conjeturas que al ser contrastadas concluyen en que se cuenta con maestros que reconocen prácticas extraescolares como conocimientos matemáticos y que esta convicción favorece el uso de prácticas extraescolares en el aula.

En Colombia, se promueve la investigación en etnomatemáticas. Incluso en el año 2018, del 8 al 13 de julio, fue sede en Medellín del 6° Congreso Internacional de Etnomatemática, Saberes, Diversidad y Paz, promovida por la *International Study Group on Ethnomathematics-ISGEM*, la Red Latinoamericana de Etnomatemática RELAET y la Facultad de Educación de la Universidad de Antioquía.

México

Micalco y Villaseñor (2017) plantearon una formación docente para nivel primaria mediante un programa de *Fortalecimiento de la calidad educativa*, desde la Dirección de Educación Básica de la Secretaría del Gobierno del Estado. En dicha experiencia se halló que el enfoque etnomatemático se enfoca en la práctica, logrando aproximar al docente al contenido matemático, además de verse a sí mismos como individuos cultural e históricamente situados en tiempo y lugar, siendo fundamental para los procesos de identidad en el colectivo docente. Ello favoreció la ubicación de los contenidos en la vida propia proponiendo actividades para niñas y niños con sustento en el enfoque etnomatemático, visualizando las matemáticas no como un sustantivo sino un verbo. La creatividad fue el elemento de realce en esta investigación.

Costa Rica

Gavarrete (2015) se orientó a buscar la forma en la que fuera útil la etnomatemática para fundamentar la formación docente a fin de combatir la exclusión de la cultura indígena en la educación matemática. Con tal propósito se realizó el diseño del Curso de Etnomatemáticas para formar Maestros de Entornos Indígenas, propuesto para modalidad semipresencial, basada en proponer experiencias reflexivas sobre la visión del conocimiento, de las matemáticas y del rol docente en formación. La propuesta didáctica integró las dimensiones del Programa de Etnomatemática de D'Ambrosio, los elementos teóricos de enculturación matemática materializados en microproyectos para la educación intercultural.

CAPÍTULO 5: LA ETNOMATEMÁTICA EN PERÚ

5.1. Antecedentes de la etnomatemática en el Perú

Perú es un país multicultural, con diversidad lingüística y sociocultural, con estudiantes cuya lengua y cultura son originarias, configurándose en patrimonio de la humanidad y reconocidas por la UNESCO.

Villavicencio (2011) resalta que las prácticas y saberes matemáticos de estudiantes bilingües en el área de Matemáticas se presentan desde 1981 a 1989, con el *Proyecto Experimental de Educación Bilingüe* y que reconoce que se debe incorporar a la educación formal los conocimientos matemáticos del grupo cultural. Institucionalizada la Educación Bilingüe en Perú, se oficializó la primera estructura curricular en 1998 por la Dirección General de Educación Bilingüe, explicitando la importancia de la etnomatemática como contenido del proceso de aprendizaje.

En 1999 se desarrolló un curso denominado *Seminario-Taller sobre Matemática Andina*, realizándose el curso *Pensamiento Matemático Andino*, del 23 al 27 de agosto en la ciudad de Huancayo, con 26 docentes de matemáticas procedentes de Apurímac, Pasco, Ayacucho, Puno, Huancavelica, Junín, Huánuco, miembros del *Plan de Modernización*. (Mamani, 2010)

Más adelante, entre las diversas preguntas que se realizaron los docentes de matemáticas frente a los resultados de las evaluaciones puestas en práctica en el Perú se encontraba si correspondía alguna falla en particular o la demanda creciente de escolaridad que exigía docentes mejor preparados y que éstos seguían siendo formados para estudiantes del siglo pasado y no el actual.

Es así que coincidiendo con muchos educadores matemáticos, Núñez (2015) anota con preocupación:

En una de sus evaluaciones, los estudiantes de Hong Kong hicieron que su propia nación ocupara el primer lugar de 41 países, con una media de 560. En Latinoamérica, el país más destacado fue Argentina, con una media de 388. Le siguieron México y Chile, mientras que el Perú, con un promedio de 292, ocupó el puesto 41, último lugar del grupo. Con aquellos resultados, el Perú se declaró en estado de emergencia educativa. En aquel momento surgió la Unidad de la Medición de la Calidad Educativa (UMC). (p. 119)

Con la mencionada institución, se puso en práctica la evaluación que dio como resultado que el 90% de estudiantes de segundo grado de primaria no alcanzaba las competencias requeridas para el perfil deseado. Si esto ocurría en el 2004, en la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) del año 2011, el resultado no distó mucho, hallándose que el 51% de estudiantes no lograba resolver operaciones simples de matemáticas (ECE, 2011, p. 56).

Para una visión completa del panorama educativo, las instituciones pusieron luego atención en los docentes, encontrando que el 15% de docentes contaba con una profesión distinta a la de educador, complementariamente un 24% de profesores demostró poder realizar la comprensión de un texto y únicamente el 12,9% era capaz de resolver problemas matemáticos (Consejo Nacional de Educación, 2003, p. 21).

Un aspecto relevante es que se considera al Perú como un sujeto al que no se le puede desligar del contexto cultural y social, siendo importante tomar como fundamento esencial el conocimiento de su cultura (Núñez, 2015). Otra postura, con enfoque en el estudiante y no el docente es la siguiente apreciación:

En la situación local, se refleja con más claridad los problemas cotidianos del maestro en las instituciones educativas bilingües, que lo llevan a enfrentar situaciones problemáticas con sus estudiantes, que por diversas causas impiden que se cumpla con los contenidos

del diseño curricular básico, uno de ellos, el lenguaje y el más importante la aplicación o utilización de la matemática en sus comunidades (la contextualización), creando en el estudiante un sentimiento de frustración. Es determinante el compromiso de los docentes por comprender y reflexionar sobre las necesidades y carencias de los estudiantes bilingües (Romero, Gamarra y Miranda, 2018, p. 46).

5.2. Aprendizaje desde la etnomatemática

En este acápite se observan estudios realizados en relación a la etnomatemática en el Perú, ordenándose por años.

En el año 2006, se formuló el estudio *Los conocimientos etnomatemáticos y etnolingüísticos como herencia cultural de los Aymaras del distrito de Pomata-Puno*, que consistió en su descripción y recuperación. Se resalta el uso del quipu como recurso matemático aplicado al sistema contable e incluso oral con fundamento informativo, no exclusivo de los incas, sino de diversos grupos latinoamericanos. Así se tenían quipus estadísticos o numéricos, así como históricos. En los quipus el uso de categorías bajo un orden demuestra una necesaria contextualización de elementos a los que se dio importancia. Se considera, asimismo, la *yupana* como instrumento de cálculo, el uso frecuente de figuras geométricas, el uso del teñido de diversos colores, juegos infantiles con operaciones matemáticas, medidas propias como las yugadas, el control del tiempo y el uso del *k'inchu* que es el equivalente al quipu en la cultura aimara (Yucra, 2006).

Para el año 2010, se planteó el estudio que asocia la etnomatemática y el grado de razonamiento lógico matemático en Juliaca durante el año 2008 que consideró a estudiantes de educación primaria procedentes del Instituto Superior Pedagógico Público de Juliaca. El estudio evidenció que los alumnos entendían en un nivel medio sobre la etnomatemática, debido a su escasa difusión. El grado de razonamiento lógico matemático alcanzado, por tanto, fue de nivel medio.

Asimismo, la aritmética y geometría andina es poco entendida en el nivel académico, pero sumamente aplicada en la cotidianeidad de los estudiantes variable por procedencia y cultura (Mamani, 2010)

En el año 2011, Villavicencio (2011) anota los avances logrados por las etnomatemáticas en la educación intercultural bilingüe (EIB). Entre ellos, se precisaron los elementos de la propuesta pedagógica para el área de matemáticas en EIB. Estos elementos permitieron incidir en el Proyecto Curricular de la IE y en el Proyecto Educativo Nacional (PEN).

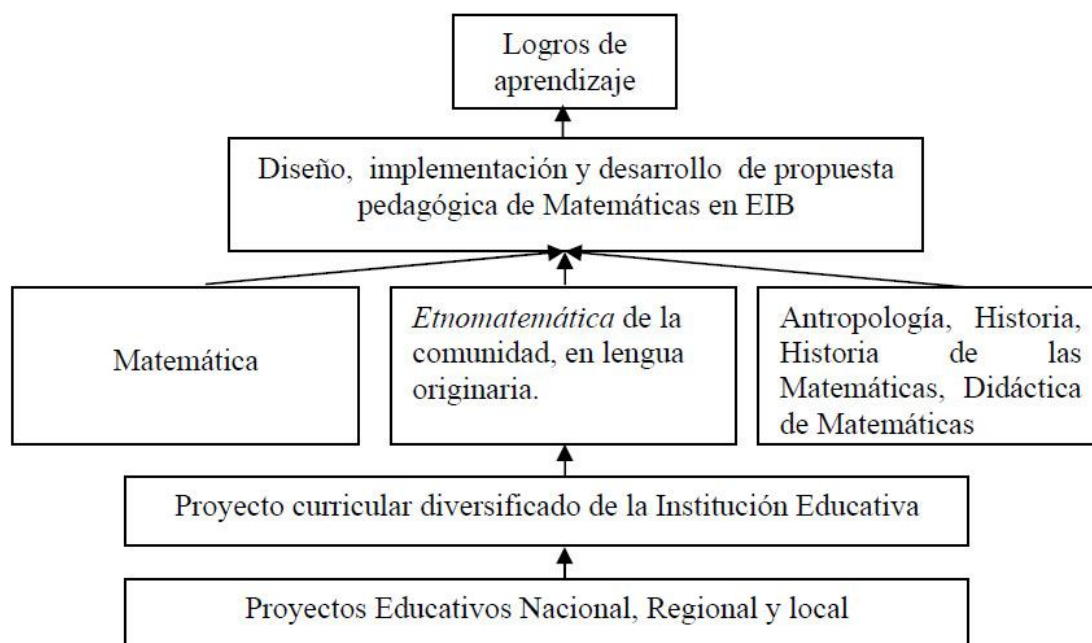


Figura 4. Elementos de la Propuesta Pedagógica del área de Matemáticas en EIB.

Fuente: Villavicencio (2011, p. 7).

En el año 2013, se capacitaron docentes por el *Programa Estatal de Formación Continua*, permitiendo realizar una investigación experimental sobre los efectos de la etnomatemática. Conforme a ello, se enfocó un estudio sobre los efectos de la aplicación de Etnomatemática como estrategia de los docentes sobre los estudiantes, se realizó una experimentación de enfoque cuantitativo con

estudiantes de 3° grado de primaria de dos instituciones educativas, perteneciente una a San Juan de Miraflores y otra al Rímac, considerando una muestra de 30 estudiantes por cada distrito, entre los 7 y 8 años de edad, con registros de prácticas y pruebas, encontró que se presentaron mejoras, evidentes principalmente en la muestra de San Juan de Miraflores, encontrándose logros al compararse los resultados. El logro fue de 50% en los estudiantes de ambas muestras, el 15% del total se ubicó el nivel de proceso en la resolución de problemas matemáticos (Núñez, 2015).

Para aquel mismo año, Paulus Gerdes (2013) publica sus hallazgos sobre el análisis de diversas relaciones numéricas y geométricas utilizadas por mujeres de un pueblo indígena de la cuenca del Amazonas-Loreto aplicadas al tejido de diseños en cestería, demostrando pleno dominio matemático de estas mujeres desde su cosmovisión.

En el año 2014, se planteó un estudio para el nivel inicial que incorporó los juegos etnomatemáticos para el aprendizaje del pensamiento lógico matemático de niños y niñas de 5 años en el distrito de Puente Piedra, Lima, encontrando diferencias significativas entre los grupos de control y experimental, cada uno conformado por 30 estudiantes (Ortiz, Ortiz y Meza, 2014).

Para el año 2015, se contó con un estudio referente a la aplicación de la etnomatemática en la geometría dinámica, formulándose como objetivo desarrollar una propuesta a partir de la formación inicial de estudiantes quechuas, aymaras y shipibos, todos ellos becados por el gobierno peruano procedentes de Puno, Cusco y Ucayali, de familias en pobreza o extrema pobreza. Por medio de los estudiantes se buscó acceder a sus saberes previos matemáticos acumulados por la comunidad originaria, a fin de lograr que éstos pasen del plano inconsciente al consciente mediante actividad de abstracción. Los resultados mostraron belleza en los diseños geométricos propuestos por los estudiantes durante la aplicación mediante el uso de herramientas tecnológicas (Bonilla, 2015).

Se presentó un estudio en 2016 que consideró la interacción intercultural en asociación con el logro de capacidades en San Antonio de Cascarilla, en Jaén, Cajamarca durante el año 2014. Para ello se utilizó la observación y la encuesta en una población de 14 estudiantes del III ciclo de educación primaria de la I.E. N° 16562 San Antonio de la Cascarilla. Se halló una asociación de 0,921 con un nivel de significancia de 0,000 ($p < 0,05$). (Vásquez, 2016)

En el año 2017, se realizó una investigación de diseño cuasi experimental de enfoque cuantitativo, en la Institución Educativa Bilingüe San Francisco, Yarinacocha, Ucayali, con una muestra de 24 estudiantes para el grupo de control y 28 estudiantes para el grupo experimental, ambos grupos pertenecientes al primer grado de nivel secundaria. Sus resultados mostraron que la etnomatemática logró influir en la comprensión del problema, en el esbozo del trazo en un plan para la resolución de problemas, incrementando así sus capacidades, debido a ser colocados en situaciones y contextos que les son conocidos, conforme a sus creencias, visiones y valores (Romero, Gamarra y Miranda, 2018).

Este mismo año 2017 se presentó un estudio que asocia la etnomatemática con la enseñanza-aprendizaje de matemática en estudiantes de primaria, realizado en Huancavelica. Señala que el aula es el espacio ideal en el que el conocimiento y los sujetos sociales se encuentran, resaltando que la etnomatemática permite estrategias enfocadas principalmente en la resolución de problemas de forma dinámica y divertida. Los niños, en general, mostraron éxito en la resolución haciendo uso de sus actividades cotidianas: 47% resolvió los cuatro problemas planteados, 35,29% alcanzó resolver tres problemas y 17,64% dos problemas (Paucar y Gutiérrez, 2017)

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados del estudio, se presentan las siguientes conclusiones:

- El estado del arte es un recurso de investigación del enfoque cualitativo que permite registrar información para ser descrita y puesta a disposición de forma sistemática a fin de reflexionar sobre la materia en cuestión. Su uso fue de gran utilidad en el estudio aplicado a la etnomatemática para su organización sistemática y comprensión como fenómeno educativo.
- La etnomatemática se orienta a formar adecuadamente al docente, evidenciándose posturas docentes que permiten una tipología, siendo necesaria la consideración pedagógica de categorías derivadas de los procesos realizadas en aula, para lograr una mediación entre la matemática escolar, extraescolar (comunitaria) y la práctica en el aula.
- La etnomatemática ha cobrado importancia en diversas partes del mundo bajo diferentes perspectivas, siendo originaria del Brasil con el profesor D'Ambrosio desde 1985 y extendiéndose a diferentes países. Las experiencias de aplicación van desde la intervención en aula hasta su observación y orientación desde el currículo. Se disponen de experiencias educativas en el mundo y en el Perú, sin embargo continúa en proceso la formación de metodologías más concretas.
- En el Perú, con preponderancia, continúan aplicándose metodologías de enseñanza tradicional que no favorecen el desarrollo del pensamiento lógico matemático en todos los grupos culturales a nivel nacional. La etnomatemática se aplica sobre los grupos, sean éstos pertenecientes a una profesión, arte, nivel académico, labor, comunidad con códigos en común. Por lo tanto, su uso permite un mejor desarrollo de la educación

matemática en ellos. Sin embargo, su principal limitación consiste en la poca comprensión de la etnomatemática, pues aún es un tema nuevo para la mayoría de los profesionales de la educación matemática.

BIBLIOGRAFÍA

- Amit, M. y Abu, F. (2017). Chapter 2. Weaving Culture and Mathematics in the Classroom: The Case of Bedouin Ethnomathematics. En Rosa, M., Shirley, L., Gavarrete, M. E. y Alangui, W. V. (2017). *Ethnomathematics and is Diverse Approaches for Mathematics Education* (pp. 23-50). Suiza: Springer International Publishing.
- Aroca, A. (2016). La definición etimológica de Etnomatemática e implicaciones en Educación Matemática. *Educación Matemática*, 28 (2), 175-195.
- Bishop, A. J. (1999). *Enculturación Matemática*. Barcelona, Paidós.
- Blanco, H. y Parra, A. I. (2009). Entrevista al profesor Alan Bishop. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 2(1). 69-74
- Blanco, H. (2008). "Entrevista al profesor Ubiratan D'Ambrosio". *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 1(1), 21-25.
- Bonilla, M. (2015). Etnomatemática y Geometría Dinámica. *Las Jornadas Científicas en UPCH*. Recuperado de http://www.upch.edu.pe/faedu/images/noticias/2015/sep/poster_bonilla.pdf
- Castaño, L. E. y Duque, S. B. (2010). *Reflexiones sobre el fracaso escolar en la psicología educativa y en la educación: un estado del arte*. (Trabajo de grado). Universidad de Antioquia, Medellín.
- Consejo Nacional de Educación (2003). *Propuesta política de educación de consejo nacional de educación*. Obtenido de: www.cne.gob.pe/images/BANDERASFINAL.pdf.
- D'Ambrosio, U. (2007). La matemática como ciencia de la sociedad. En J.Giménez, J.Diez-Palomar, & M. Civil (Eds.), *Educación Matemática y Exclusión* (pp.83-102). España: Graó.
- Evaluación censal de estudiantes (ECE) (2011). *Informe para el docente*. Obtenido de: www2.minedu.gob.pe/umc.

- Freudenthal, H. (2002). *Revisiting Mathematics Education: China lectures*. London: Kluwer Academic Publishers. Recuperado de <https://p4mriunismuh.files.wordpress.com/2010/08/revisiting-mathematics-education.pdf>
- Garcés, Á., Patiño, C. D. y Torres, J. J. (2008). *Juventud, investigación y saberes. Estado del arte de las investigaciones sobre la realidad juvenil en Medellín 2004-2006*. Medellín: Universidad de Medellín.
- Gavarrete, M. E. (2015). Etnomatemáticas indígenas y formación docente: una experiencia en Costa Rica a través del modelo MOCEMEI. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 8(2), 136-176.
- Gerdes, P. (2013). *Geometría y cestería de los Bora en la Amazonía Peruana*. 2da ed. Lima: Ministerio de Educación.
- Gómez, M.; Galeano, C. y Jaramillo, D. A. (2015). El estado del arte: Una metodología de investigación. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 6 (2), 423-442.
- Guevara, R. (2016). El estado del arte en la investigación: ¿análisis de los conocimientos acumulados o indagación por nuevos sentidos? *Folios*, Segunda época, (44), 165-179.
- Guzñay, P. E. (2017, 2 de marzo). *Etnomatemáticas*. Recuperado de <https://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?Etnomatemáticas>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- Katsap, A. y Silverman, F. L. (2016). *Ethnomathematics of Negev Bedouins' Existence in Forms, Symbols and Geometric Patterns*. The Netherlands: SensePublishers.
- Maldonado, J. (2012). *Los procesos pedagógicos iniciales en la resolución de los problemas matemáticos de adición en los niños del 2do grado de la I.E. N° 2100 "Gral. Juan Velasco Alvarado"*. (Tesis de Licenciatura). Lima, Perú: Universidad César Vallejo.
- Mamani, M. P. (2010). *Etnomatemática y el grado de razonamiento lógico matemático, en los estudiantes de educación primaria del Instituto Superior Pedagógico Público Juliaca, 2008*. (Tesis de Maestría). Lima,

- Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Miarka, R. y Viggiani, M. A. (2012). Matemática e/na/ou Etnomatemática? *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 5(1), 149-158
- Micalco, M. M. y Villaseñor, M. G. (2017). *Etnomatemática: Un enfoque para la formación docente*. San Luis Potosí, México: Congreso Nacional de Investigación Educativa.
- Glavam, C., Ferreira, C. E., Gomes, A. Q. (2018). Por uma política do ínn mo: relações étnico-raciais em suas interfaces com a Educação Matemática. *Revista de Educação, Ciência e Cultura*, 23 (1), Canoas, 149-160.
- Núñez, M. (2015). Etnomatemática aplicada a estudiantes del tercer grado de primaria de dos instituciones educativas públicas de Lima, al iniciar y finalizar el año 2013. *Eduser*, 2 (1), 118-127.
- Oliveras, M. L. y Blanco-Álvarez, H. (2016). Integración de las Etnomatemáticas en el Aula de Matemáticas: posibilidades y limitaciones. *Bolema, Rio Claro*, 30 (55), 455-480.
- Orey, D.; Braga, R. y Rosa, M. (2018). *O Rolima: Mathematical modeling as a learning environment to transform street play into a sport practice*. Cape Town, South Africa: ICTMA-18.
- Ortiz, J. E.; Ortiz, L. y Meza, N. P. (2014). *Influencia de los juegos etnomatemáticos en el aprendizaje del pensamiento lógico matemático de los niños y niñas de 5 años de la I.E.I. N° 332 "Santa Rosa"-Puente Piedra-Lima, 2014*. (Tesis de Licenciatura). Lima, Perú: Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle La Cantuta.
- Paucar, A. y Gutiérrez, N. (2017). *La etnomatemática y la enseñanza-apendizaje de matemática en los estudiantes del tercer grado de primaria de la I.E. N° 31769 Carlos Eduardo Zavaleta del Anexo de Huayllabamba, Distrito de Cosme, Huancavelica*. (Tesis de Licenciatura). Huancavelica, Perú: Universidad Nacional de Huancavelica.
- Porlán, R. (1994). El saber práctico de los profesores especialistas. Aportaciones desde las didácticas específicas. *Investigación en la Escuela*, (24), 49-58.
- Romero, A. A., Gamarra, R. y Miranda, E. (2018). Influencia etnomatemática en


- la resolución de problemas en estudiantes del primer grado de la institución educativa bilingüe San Francisco Distrito Yarinacocha. *Revista Tzhoecoen*, 10 (1), 45-55.
- Rosa, M., D'Ambrosio, U., Orey, D. C., Shirley, L., Alangui, W. V., Palhares, P. y Gavarrete, M. E. (2016). *Current and Future Perspectives of Ethnomathematics as a Program*. Suiza: Springer Open.
- Rosa, M., Shirley, L., Gavarrete, M. E. y Alangui, W. V. (2017). *Ethnomathematics and its Diverse Approaches for Mathematics Education*. Suiza: Springer International Publishing.
- Rosa, M. y Orey, D. C. (2010). Ethnomodeling as a Pedagogical Tool for the Ethnomathematics Program. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 3 (2), agosto-enero, 2010, pp. 14-23.
- Schliemann, A. L. (2002). La comprensión del análisis combinatorio: desarrollo, aprendizaje escolar y experiencia diaria. En: Carraher, T.; Carraher, D.; Schliemann, A. *En la vida diez, en la escuela cero*. México: Siglo veintiuno editores, 90-105.
- Shirley, L. y Palhares, P. (2016). Ethnomathematics and its Diverse Pedagogical Approaches. En Rosa, M., D'Ambrosio, U., Orey, D. C., Shirley, L., Alangui, W. V., Palhares, P. y Gavarrete, M. E. (2016). *Current and Future Perspectives of Ethnomathematics as a Program*. (pp. 13-17). Suiza: Springer Open.
- Soto, I. (2008). Educación matemática y etnomatemática. *Papeles Salmantinos de Educación*, 11, 195-208.
- Valderrama, S. (2014). *Pasos para la elaboración de proyectos de investigación científica. Cuantitativa, Cualitativa y Mixta*. Lima: Editorial San Marcos E.I.R.L.
- Vásquez, M. A. (2016). *La interacción intercultural y la relación con el logro de capacidades en el dominio de número y operaciones en el área de matemática en estudiantes del III ciclo de la I.E. N° 16562 – San Antonio de la Cascarilla: Año 2014*. (Tesis de Maestría). Jaén, Cajamarca, Perú: Universidad Nacional de Cajamarca.
- Villavicencio, M. R. (2011). Las etnomatemáticas en la educación intercultural

bilingüe de Perú: avances y cuestiones a responder. *XIII Conferencia Interamericana de Educacao Matemática, CIAM-IACME*, Recife, Brasil, 1-11.

Yucra, F. E. (2006). *Los conocimientos etnomatemáticos y etnolingüísticos como herencia cultural de los Aymaras del distrito de Pomata-Puno*. (Tesis de maestría). Puno, Perú: Universidad Nacional del Altiplano.

ANEXOS

Anexo 1. Actividades promovidas en Perú.





Seminario latinoamericano Educación matemática y etnomatemática

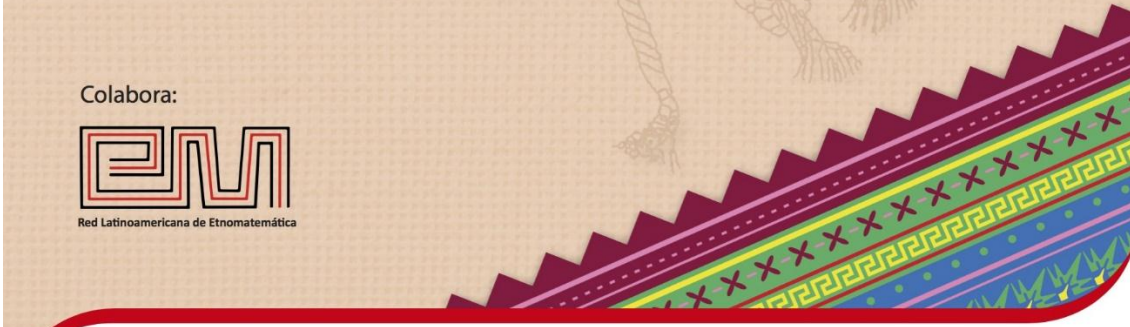
en contextos de diversidad cultural y lingüística


Lima – Perú, 9, 10 y 11 de marzo de 2016



Colabora:




Red Latinoamericana de Etnomatemática



 /mineduperuoficial
 @MineduPeru1



 Ministerio de Educación


 PROGRESO PARA TODOS



Webinar CIBEM
28 de marzo de 2017 a las 21 horas (ESP)

**Articulación de saberes etnomatemáticos en
 Educación Intercultural Bilingüe en Perú**
A cargo de María del Carmen Bonilla



iber-ciencia

I CONCURSO DE MATERIALES EDUCATIVOS

*Caminemos juntos hacia un nuevo horizonte
Llapanchis kuskalla haku purisun as wichayman chayanapaq*

CONCURSO DE MATERIALES EDUCATIVOS
CÓDIGO ANDINO PARA APRENDER MATEMÁTICA

CONCURSO DE DIBUJO Y PINTURA
ARTE Y CIENCIA DESDE EL CONOCIMIENTO ANDINO

CONCURSO DE COMPOSICIONES MUSICALES
CON EL QUECHUA APRENDO A AMAR A MIS RAICES

Recepción de trabajos
Colegio de Profesores del Perú - Arequipa
Av. La Paz 409-A Oficina 301
Celular: 959 573081 - 959 864622

Municipalidad Provincial de Arequipa
Sub Gerencia de Cultura
Portal de la Municipalidad 110 2do. piso
Teléfax: 204801

Inscripciones e Informes
www.culturageometricainca.blogspot.com
etnomatematica.aqp@gmail.com
lvilca@muniarequipa.gob.pe

Organiza: **ETNOMATEMÁTICA**

Auspicio: **UNIVERSIDAD SAN PABLO**

Objetivo: Generar materiales educativos que utilicen las nociones y principios de la Etnomatemática para fines didácticos, en la búsqueda que niños y adolescentes se contacten con su identidad cultural.